

ARCHITECTURE CLIMATIQUE

UNE CONTRIBUTION AU
DÉVELOPPEMENT DURABLE

TOME 2 : CONCEPTS ET DISPOSITIFS



**ALAIN CHATELET
PIERRE FERNANDEZ
PIERRE LAVIGNE**

EDISUD

*Cet ouvrage a pu être réalisé
grâce au soutien de divers organismes
ayant manifesté leur intérêt pour le thème.*

Nous tenons à remercier plus particulièrement :

*l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie,
Électricité de France
et les écoles d'Architecture de Grenoble et de Toulouse.*

SARL ÉDISUD, LA CALADE, RN 7, 3 120 ROUTE D'AVIGNON
13090 AIX-EN-PROVENCE - FRANCE
Tél. 04 42 21 61 44 / Fax 04 42 21 56 20
www.edisud.com - e.mail : commercial@edisud.com

ISBN 2-85744-996-8

© Édisud, Aix-en-Provence, 1998. Tous droits réservés.

SOMMAIRE

Tome 2 CONCEPTS ET DISPOSITIFS

Introduction

Chapitre 1 - Intégration des contraintes énergétiques

- 1 - Le processus de conception architecturale
 - 1.1. - Approches méthodologiques
 - 1.2. - Procédures référentielles
- 2 - La composante énergétique dans le projet d'architecture
 - 2.1. - La maîtrise des ambiances
 - 2.2. - Dispositifs architecturaux
 - 2.3. - Les modalités d'intégration des contraintes

Chapitre 2 - Interprétation des données climatiques et analyse du site

- 1 - Interprétation des données climatiques
 - 1.1. - Présentation du diagramme bioclimatique
 - 1.2. - Utilisation du diagramme bioclimatique
- 2 - Analyse du site

Chapitre 3 - Les dispositifs architecturaux et techniques

- 1 - Position du problème et généralités - Conception et bases de calculs et d'une réglementation
- 2 - Les brise-soleils et leur fonctionnement. Le phénomène vent à l'échelle urbaine
 - 2.1. - Les brise-soleils et leur fonctionnement
 - 2.1.1. Généralités
 - 2.1.2. Brise-soleils horizontaux
 - 2.1.3. Brise-soleils verticaux
 - 2.1.4. Combinaisons de masques horizontaux et verticaux
 - 2.2. - Le phénomène vent à l'échelle urbaine
 - 2.2.1. Vent, couche limite et rugosité
 - 2.2.2. Comportement général du vent en fonction de la topographie à différentes échelles
 - 2.2.3. Les effets types
- 3 - Conception en climats froids
 - 3.1. - Recherche d'une conductance d'enveloppe κ_T la plus faible possible
 - 3.2. - Recherche d'une excellente étanchéité à l'air des enveloppes et d'une maîtrise de la ventilation
 - 3.3. - Orientation voulue de l'édifice, répartition, situation et taille des ouvertures vitrées
 - 3.4. - Mode de construction avec une inertie en accord avec l'importance des apports gratuits et l'usage de l'édifice
 - 3.5. - Manières d'éviter l'éblouissement par le soleil
 - 3.6. - Utilisation de serres, espaces tampons essentiellement vitrés
 - 3.7. - Le Plancher Solaire Direct
 - 3.8. - Mesures assurant le confort d'"été"
- 4 - Conception en climats chauds
 - 4.1. - Limitation des entrées solaires par les ouvertures
 - 4.2. - Limitation des captages solaires à travers les parties d'enveloppe opaques
 - 4.3. - Refroidissement des parois par évaporation
 - 4.4. - Séparation des espaces à forte production de puissances internes et répartition des espaces selon leur usage
 - 4.5. - Ventilation organisée - Ventilation naturelle
 - 4.5.1. Position du problème et mode de raisonnement

- 4.5.2. Conseils pratiques généraux pour obtenir de grands débits de ventilation
- 4.5.3. Maîtrise du débit et de la distribution des vitesses d'air à l'intérieur d'un édifice
- 4.6. - Utilisation raisonnée d'inerties
 - 4.6.1. Edifices pouvant être confortables de façon autonome
 - 4.6.2. Edifices ne pouvant pas être confortables sans climatisation
- 4.7. - Dispositifs de refroidissement plus ou moins passifs
- 5 - Conception en climats contrastés annuellement
- 6 - Conception en climats de confort extérieur moyen à l'ombre permanent toute l'année

Chapitre 4 - Quelques illustrations de choix architecturaux dans différents climats

- 1 - Illustrations d'habitat en climats froids
 - 1.1. - Illustration en climat dit "tempéré"
 - 1.2. - Illustration en climat très froid
 - 1.3. - Illustration en climat froid très ensoleillé
- 2 - Illustrations d'habitat en climats chauds
 - 2.1. - Illustration en climat humide
 - 2.2. - Illustration en climat très chaud et sec
- 3 - Illustrations d'habitat en climats contrastés
 - 3.1. - Illustration en climat méditerranéen
 - 3.2. - Illustration en climat subtropical
- 4 - Illustrations d'habitat en climats de confort extérieur moyen à l'ombre permanent
 - 4.1. - Climat du Nord du Chili, à Arica dans le désert d'Atacama sur la côté du Pacifique à 18° Sud
 - 4.2. - Climat de Praia sur l'île de Santiago du Cap Vert - Latitude 14° 54 Nord

Chapitre 5 - Utilisation des outils informatiques

- 1 - Intérêt et limites des outils informatiques
- 2 - Fonctions et informations manipulées
 - 2.1. - Les entrées
 - 2.1.1. L'environnement physique
 - 2.1.2. Le bâtiment
 - 2.1.3. Les apports internes
 - 2.1.4. Les équipements
 - 2.2. - Le traitement des données
 - 2.3. - Les sorties
 - 2.3.1. Fiabilité et précision des résultats
 - 2.3.2. Nature des résultats
 - 2.3.3. Chaînage des résultats
- 3 - Etudes de cas
 - 3.1. - Une cellule d'habitation en climat chaud et sec
 - 3.1.1. Description et hypothèses
 - 3.1.2. Résultats et interprétation
 - 3.1.3. Etude de la variante
 - 3.2. - Une cellule d'habitation en climat chaud et humide
 - 3.2.1. Description et hypothèses
 - 3.2.3. Etude de la variante
 - 3.3. - Un immeuble de bureaux en climat tempéré
 - 3.3.1. Description et hypothèses
 - 3.3.2. Résultats et interprétation
 - 3.3.3. Améliorations proposées

Annexe - La perméabilité au soleil

- 4.5.2. Conseils pratiques généraux pour obtenir de grands débits de ventilation
- 4.5.3. Maîtrise du débit et de la distribution des vitesses d'air à l'intérieur d'un édifice
- 4.6. - Utilisation raisonnée d'inerties
 - 4.6.1. Edifices pouvant être confortables de façon autonome
 - 4.6.2. Edifices ne pouvant pas être confortables sans climatisation
- 4.7. - Dispositifs de refroidissement plus ou moins passifs
- 5 - Conception en climats contrastés annuellement
- 6 - Conception en climats de confort extérieur moyen à l'ombre permanent toute l'année

Chapitre 4 - Quelques illustrations de choix architecturaux dans différents climats

- 1 - Illustrations d'habitat en climats froids
 - 1.1. - Illustration en climat dit "tempéré"
 - 1.2. - Illustration en climat très froid
 - 1.3. - Illustration en climat froid très ensoleillé
- 2 - Illustrations d'habitat en climats chauds
 - 2.1. - Illustration en climat humide
 - 2.2. - Illustration en climat très chaud et sec
- 3 - Illustrations d'habitat en climats contrastés
 - 3.1. - Illustration en climat méditerranéen
 - 3.2. - Illustration en climat subtropical
- 4 - Illustrations d'habitat en climats de confort extérieur moyen à l'ombre permanent
 - 4.1. - Climat du Nord du Chili, à Arica dans le désert d'Atacama sur la côte du Pacifique à 18° Sud
 - 4.2. - Climat de Praia sur l'île de Santiago du Cap Vert - Latitude 14° 54 Nord

Chapitre 5 - Utilisation des outils informatiques

- 1 - Intérêt et limites des outils informatiques
- 2 - Fonctions et informations manipulées
 - 2.1. - Les entrées
 - 2.1.1. L'environnement physique
 - 2.1.2. Le bâtiment
 - 2.1.3. Les apports internes
 - 2.1.4. Les équipements
 - 2.2. - Le traitement des données
 - 2.3. - Les sorties
 - 2.3.1. Fiabilité et précision des résultats
 - 2.3.2. Nature des résultats
 - 2.3.3. Chaînage des résultats
- 3 - Etudes de cas
 - 3.1. - Une cellule d'habitation en climat chaud et sec
 - 3.1.1. Description et hypothèses
 - 3.1.2. Résultats et interprétation
 - 3.1.3. Etude de la variante
 - 3.2. - Une cellule d'habitation en climat chaud et humide
 - 3.2.1. Description et hypothèses
 - 3.2.3. Etude de la variante
 - 3.3. - Un immeuble de bureaux en climat tempéré
 - 3.3.1. Description et hypothèses
 - 3.3.2. Résultats et interprétation
 - 3.3.3. Améliorations proposées

Annexe - La perméabilité au soleil

- 4.5.2. Conseils pratiques généraux pour obtenir de grands débits de ventilation
- 4.5.3. Maîtrise du débit et de la distribution des vitesses d'air à l'intérieur d'un édifice
- 4.6. - Utilisation raisonnée d'inerties
 - 4.6.1. Edifices pouvant être confortables de façon autonome
 - 4.6.2. Edifices ne pouvant pas être confortables sans climatisation
- 4.7. - Dispositifs de refroidissement plus ou moins passifs
- 5 - Conception en climats contrastes annuellement
- 6 - Conception en climats de confort extérieur moyen à l'ombre permanent toute l'année

Chapitre 4 - Quelques illustrations de choix architecturaux dans différents climats

- 1 - Illustrations d'habitat en climats froids
 - 1.1. - Illustration en climat dit "tempéré"
 - 1.2. - Illustration en climat très froid
 - 1.3. - Illustration en climat froid très ensoleillé
- 2 - Illustrations d'habitat en climats chauds
 - 2.1. - Illustration en climat humide
 - 2.2. - Illustration en climat très chaud et sec
- 3 - Illustrations d'habitat en climats contrastés
 - 3.1. - Illustration en climat méditerranéen
 - 3.2. - Illustration en climat subtropical
- 4 - Illustrations d'habitat en climats de confort extérieur moyen à l'ombre permanent
 - 4.1. - Climat du Nord du Chili, à Arica dans le désert d'Atacama sur la côte du Pacifique à 18° Sud
 - 4.2. - Climat de Praia sur l'île de Santiago du Cap Vert - Latitude 14° 54 Nord

Chapitre 5 - Utilisation des outils informatiques

- 1 - Intérêt et limites des outils informatiques
- 2 - Fonctions et informations manipulées
 - 2.1. - Les entrées
 - 2.1.1. L'environnement physique
 - 2.1.2. Le bâtiment
 - 2.1.3. Les apports internes
 - 2.1.4. Les équipements
 - 2.2. - Le traitement des données
 - 2.3. - Les sorties
 - 2.3.1. Fiabilité et précision des résultats
 - 2.3.2. Nature des résultats
 - 2.3.3. Chaînage des résultats
- 3 - Etudes de cas
 - 3.1. - Une cellule d'habitation en climat chaud et sec
 - 3.1.1. Description et hypothèses
 - 3.1.2. Résultats et interprétation
 - 3.1.3. Etude de la variante
 - 3.2. - Une cellule d'habitation en climat chaud et humide
 - 3.2.1. Description et hypothèses
 - 3.2.3. Etude de la variante
 - 3.3. - Un immeuble de bureaux en climat tempéré
 - 3.3.1. Description et hypothèses
 - 3.3.2. Résultats et interprétation
 - 3.3.3. Améliorations proposées

Annexe - La perméabilité au soleil

- 4.5.2. Conseils pratiques généraux pour obtenir de grands débits de ventilation
- 4.5.3. Maîtrise du débit et de la distribution des vitesses d'air à l'intérieur d'un édifice
- 4.6. - Utilisation raisonnée d'inerties
 - 4.6.1. Edifices pouvant être confortables de façon autonome
 - 4.6.2. Edifices ne pouvant pas être confortables sans climatisation
- 4.7. - Dispositifs de refroidissement plus ou moins passifs
- 5 - Conception en climats contrastés annuellement
- 6 - Conception en climats de confort extérieur moyen à l'ombre permanent toute l'année

Chapitre 4 - Quelques illustrations de choix architecturaux dans différents climats

- 1 - Illustrations d'habitat en climats froids
 - 1.1. - Illustration en climat dit "tempéré"
 - 1.2. - Illustration en climat très froid
 - 1.3. - Illustration en climat froid très ensoleillé
- 2 - Illustrations d'habitat en climats chauds
 - 2.1. - Illustration en climat humide
 - 2.2. - Illustration en climat très chaud et sec
- 3 - Illustrations d'habitat en climats contrastés
 - 3.1. - Illustration en climat méditerranéen
 - 3.2. - Illustration en climat subtropical
- 4 - Illustrations d'habitat en climats de confort extérieur moyen à l'ombre permanent
 - 4.1. - Climat du Nord du Chili, à Arica dans le désert d'Atacama sur la côte du Pacifique à 18° Sud
 - 4.2. - Climat de Praia sur l'île de Santiago du Cap Vert - Latitude 14° 54 Nord

Chapitre 5 - Utilisation des outils informatiques

- 1 - Intérêt et limites des outils informatiques
- 2 - Fonctions et informations manipulées
 - 2.1. - Les entrées
 - 2.1.1. L'environnement physique
 - 2.1.2. Le bâtiment
 - 2.1.3. Les apports internes
 - 2.1.4. Les équipements
 - 2.2. - Le traitement des données
 - 2.3. - Les sorties
 - 2.3.1. Fiabilité et précision des résultats
 - 2.3.2. Nature des résultats
 - 2.3.3. Chaînage des résultats
- 3 - Etudes de cas
 - 3.1. - Une cellule d'habitation en climat chaud et sec
 - 3.1.1. Description et hypothèses
 - 3.1.2. Résultats et interprétation
 - 3.1.3. Etude de la variante
 - 3.2. - Une cellule d'habitation en climat chaud et humide
 - 3.2.1. Description et hypothèses
 - 3.2.3. Etude de la variante
 - 3.3. - Un immeuble de bureaux en climat tempéré
 - 3.3.1. Description et hypothèses
 - 3.3.2. Résultats et interprétation
 - 3.3.3. Améliorations proposées

Annexe - La perméabilité au soleil